

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 45 854.1

**Anmeldetag:** 17. September 2001

**Anmelder/Inhaber:** Hammelmann Maschinenfabrik GmbH,  
Oelde/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Reinigen eines in eine Gas- oder  
Ölförderbohrung eingelassenen Innenrohres

**IPC:** E 21 B, B 08 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. April 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office, is written over the printed name.

AGURKS

# **LOESENBECK • STRACKE • SPECHT • DANTZ**

PATENTANWÄLTE

EUROPEAN PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS

Hammelmann Maschinenfabrik GmbH  
Zum Sundern 13-21  
  
59302 Oelde

**Dr. Otto Loesenbeck (1931-1980)**  
**Dipl.-Ing. A. Stracke**  
**Dipl.-Ing. K.-O. Loesenbeck**  
**Dipl.-Phys. P. Specht**  
**Dipl.-Ing. J. Dantz**

Jöllenbecker Straße 164  
D-33613 Bielefeld  
Telefon: +49 (0521) 98 61 8-0  
Telefax: +49 (0521) 89 04 05  
E-mail: mail@pa-loesenbeck.de  
Internet: www.pa-loesenbeck.de

20/1/24057 DE

17. September 2001

---

## **Vorrichtung zum Reinigen eines in eine Gas- oder Ölförderbohrung eingelassenen Innenrohres**

---

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen eines in eine Gas- oder Ölförderbohrung eingelassenen Innenrohres.

5

Bei der Förderung von Gas oder Öl setzen sich an der Innenwandung des Innenrohres, mit dem eine Gas- oder Ölförderbohrung ausgekleidet ist, Verschmutzungen ab, die, um eine einwandfreie und optimale Förderleistung zu ermöglichen, in mehr oder weniger bestimmten Zeitabständen entfernt werden müssen.

10

Dies erfolgt üblicherweise bislang chemisch, indem chemische Mittel auf die Innenwandung des Innenrohres aufgebracht werden, durch die sich der anhaftende Schmutz lösen soll.

15

Aus vielerlei Gründen ist diese Reinigungsart jedoch für eine wirklich effektive Reinigung ungenügend. Hinzu kommt die von solchen Chemikalien ausgehende Umweltbelastung, die unter anderem auch das Reinigungspersonal in Mitleidenschaft zieht.

Da die Einwirkdauer der Reinigungskemikalien relativ lang sein muß, wobei in dieser Zeit selbstverständlich keine Gas- bzw. Ölförderung möglich ist, ist diese bekannte Reinigungsart auch aus wirtschaftlichen Gründen äußerst nachteilig.

5

Im Bewußtsein dieser Nachteile ist zwar schon versucht worden, eine mechanische Reinigung durchzuführen, bei der Sprühdüsen in das Innenrohr eingeführt wurden, wobei diese Sprühdüsen seitlich an der entsprechenden Einrichtung angeordnet waren, jedoch führt diese Art der Reinigung zu keinem befriedigenden Reinigungsergebnis.

10

Neben der genannten Verunreinigung der Wand des Innenrohres kommt es durchaus zu Verstopfungen, insbesondere wenn sich sogenannte Brücken aufbauen, bei denen sich Schmutzpartikel zu einer den Innenrohrquerschnitt weitgehend verschließenden Schicht im Sinne eines Verbackens zusammenfügen.

15

Mit den beschriebenen Reinigungsmöglichkeiten sind diese Verstopfungen nicht zu beseitigen, so daß separate Geräte, wie Bohrer oder dergleichen eingesetzt werden müssen.

20

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art so auszubilden, daß die Reinigungswirkung verbessert, die Reinigungszeit verkürzt und der Anwendungsbereich vergrößert werden.

25

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

30

Durch die schräg stehenden, im Funktionsfall nach unten gerichteten Reinigungsdüsen wird im Zusammenwirken mit der Rotation des Düsenkopfes eine optimale Reinigung der Innenrohrwandung erreicht. Dabei tritt das Medium, üblicherweise Wasser, als flüssiges Medium mit hohem Druck aus, wobei das Medium durch die

Hohlstange, die gleichzeitig eine Halterung für die Reinigungseinrichtung bildet, zugeführt wird.

Die Rotation des Düsenkopfes erfolgt mittels der daran seitlich angeordneten Rotationsdüsen, von denen vorzugsweise zwei vorgesehen sind, deren Austrittsachse abständig zur Mittelachse des Düsenkopfes verläuft und die auf sich gegenüber liegenden Seiten gegenläufig ausgerichtet angeordnet sind. Hierdurch wird ein Drehmoment erzeugt, durch das der Düsenkopf mittels der Rückstoßkraft des austretenden Mediums in Rotation versetzt wird.

Die Rotationsdüsen dienen daneben zusätzlich der Reinigung der Wandung des Innenrohres, durch die der Reinigungseffekt zusätzlich gefördert wird. Vorzugsweise sind die Rotationsdüsen so angeordnet, daß der austretende Mediumstrahl senkrecht auf die Wandung des Innenrohres auftrifft.

Der Düsenkopf ist in Verlängerung als Schaft ausgebildet, in dem eine axial sich erstreckende Zuführbohrung vorgesehen ist, durch die das Medium in die Reinigungs- und Rotationsdüsen führbar ist.

Der Schaft ist drehbar in einer Außenhülse gelagert, die mit der Hohlstange verbunden, vorzugsweise verschraubt ist, wobei die Außenhülse dem Düsenkopf gegenüber liegend ein Innengewinde aufweist, in das ein Außengewinde der Hohlstange eindrehbar ist.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Gewindenschaft der Hohlstange ebenso wie das Innengewinde der Außenhülse konisch ausgebildet ist, wodurch ein einfaches Lösen möglich ist.

Weiter sind erfindungsgemäß Spüldüsen vorgesehen, die sich in entgegengesetzte Richtung zu den Reinigungsdüsen schräg erstrecken, im Funktionsfall also nach oben.

Diese Spüldüsen, die vorzugsweise gegenüber dem rotierenden Düsenkopf feststehend angeordnet sind und von daher zweckmäßigerweise in die Außenhülse eingebracht sind, dienen zum einen als axialer Antrieb der gesamten Reinigungseinrichtung durch ihren Rückstoß und zum anderen dem Austreiben im Sinne eines Ausspülens von durch die Reinigungsdüsen und gegebenenfalls Rotationsdüsen gelöstem Schlamm. Ebenso wie die Reinigungsdüsen sollten auch diese Spüldüsen gleichmäßig über den Umfang verteilt sein.

Durch die Lagerung des Düsenkopfes bzw. des daran sich anschließenden Schaftes in der Außenhülse, die relativ dünnwandig gestaltet sein kann, können verhältnismäßig groß dimensionierte Lager eingesetzt werden, die eine hohe Kraftaufnahme ermöglichen, so daß die Reinigungseinrichtung insgesamt optimal für den im Einsatzgebiet rauen Betrieb ausgelegt werden kann.

Der Schaft und der Düsenkopf können einstückig ausgebildet sein, wodurch sich im Zusammenspiel mit der den Schaft umschließenden Außenhülse eine sehr einfache und robuste Konstruktion ergibt, die neben der genannten hohen Belastbarkeit auch eine sehr preiswerte Herstellung ermöglicht.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß im Übergangsbereich zwischen der Außenhülse und dem Düsenkopf ein Wasseraustritt angeordnet ist, der durch die axiale, das Reinigungswasser führende Bohrung gespeist wird, so daß sich in dem genannten Übergangsbereich, der als Spalt vorliegt, ein Wasserfilm bildet, durch den verhindert wird, daß Schmutz von außen in diesen Spalt und damit in den Verbindungsbereich zwischen dem Schaft und der Außenhülse gelangt. Hier ist eine Dichtung vorgesehen, die die dahinter liegenden Lager schützt. Diese Dichtung wird durch besagten Film, der praktisch eine Sperre bildet, vor dem Eindringen von Schmutzwasser oder Schlamm geschützt.

Diese Wasseraustrittsöffnung – es können auch mehrere, über den Umfang gleichmäßig verteilte vorgesehen sein – ist entweder parallel zu den Rotationsdüsen, also quer zur Längsachse der Vorrichtung oder parallel zu den Spüldüsen, demnach im Funktionsfall schräg nach oben gerichtet. Denkbar ist auch, wenn mehrere Aus-

5 trittsöffnungen vorgesehen sind, diese exzentrisch anzuordnen, so daß hierdurch eine den Rückstoß der Rotationsdüsen unterstützende Kraft entsteht. Auch ist die Kombination von Schrägstellung wie die Spüldüsen und exzentrische Anordnung vorteilhaft.

10 Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß zwischen dem Schaft und der Außenhülse eine Wirbelstrombremse angeordnet ist, durch die die Einstellung einer konstanten Drehzahl des Düsenkopfes möglich ist.

Bei dieser Wirbelstrombremse sind die ringförmig angeordneten Magneten vollständig gekapselt und als Stator feststehend. Dabei besteht das Außengehäuse aus

15 einem magnetischen Werkstoff, vorzugsweise einem nicht rostenden Stahl. Zwischen dem durch die Magneten gebildeten Stator und dem innen liegenden Rotor vorhandenen Spalt wird austretendes Leckagewasser geführt, durch das die Wirbelstrombremse effektiv kühlbar ist. Hierdurch ist eine bessere Wärmeabfuhr möglich

20 als dies bei bekannten Wirbelstrombremsen der Fall ist.

Eine Veränderung des Bremsmomentes der Wirbelstrombremse und damit eine Anpassung der Drehzahl des Düsenkopfes an die jeweiligen Gegebenheiten kann durch Einsetzen bzw. Herausnehmen von Ringen erfolgen, die den Rotor der Wirbel-

25 strombremse, einen Innenring, umschließen und an denen sich der Stator abstützt, so daß die axiale Lage des Stators zum Rotor und damit der Überdeckungsbereich zwischen beiden entsprechend verändert wird.

Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung ist im Düsenkopf ein zentrischer

30 Stößel vorgesehen, der axial verschiebbar gelagert ist und stirnseitig über den Düsenkopf im übrigen herausragt. Dieser Stößel, der federbelastet ist, wird gegen die

Federkraft und die Druckkraft des Mediums dann axial in den Düsenkopf hineingedrückt, wenn sich beispielsweise in dem Innenrohr der Gas- oder Ölförderbohrung eine Verstopfung aufgebaut hat.

5 In diesem Fall werden bei Einschieben des Stößels durch den Stößelkörper die Zuführöffnungen zu den Reinigungsdüsen geschlossen und das zugeführte Medium in Strahldüsen geleitet, die um den Stößelaustritt an der Stirnseite des Düsenkopfes gruppiert sind. Durch das unter hohem Druck austretende Wasser wird die Verstopfung gelöst, wobei dann der Stößel wieder in seine ursprüngliche Position durch die  
10 Druckfeder und die Druckkraft des Mediums verschoben wird und die Reinigungsdüsen wieder freigegeben und die Strahldüsen verschlossen werden.

Um beim Betrieb der Vorrichtung auftretende, die Reinigungseinrichtung insgesamt sehr belastende Schläge aufzufangen bzw. zu dämpfen und so den Verschleiß der  
15 Bauteile zu reduzieren, ist weiter vorgesehen, den Schaft des Düsenkopfes mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig, auszubilden, wobei das mit dem Düsenkopf verbundene Teil gegenüber dem anderen axial verschiebbar ist. Zwischen beiden Teilen ist eine Dämpfungskammer vorgesehen, in der Wasser als Dämpfungsmittel fungiert.

20 Auf erwähnte Dichtungen zwischen dem Schaft und der Außenhülse, durch die die innen liegenden Lager geschützt werden sollen, kann verzichtet werden, wenn, wie weiter vorgesehen, die Lager in korrosionsfester Ausführung ausgebildet sind und durch Wasser, beispielsweise dem Wasser, das der Kühlung der Wirbelstrombremse dient, geschmiert werden.

25 Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten  
30 Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1+2 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

5 Fig. 3+4 jeweils einen Längsschnitt durch einen Teil von weiteren Ausführungsbeispielen.

10 In den Figuren 1 und 2 ist eine Reinigungseinrichtung dargestellt, wobei der Übersichtlichkeit halber die Figur 1 eine Hälfte und die Figur 2 die andere Hälfte wiedergibt.

In ihrem Grundaufbau besteht diese Reinigungseinrichtung aus einem rotierenden Düsenkopf 1 und einer Außenhülse 3, in der der Düsenkopf 1 drehbar gelagert ist.

15 An dem dem Düsenkopf 1 gegenüber liegenden Ende ist die Außenhülse 3 mit einem sich nach innen konisch verjüngenden Innengewinde 11 versehen, in das eine nicht dargestellte Hohlstange einschraubbar ist, über die ein unter Druck stehendes Medium, vorzugsweise Wasser, durch eine zentrale Zuführbohrung 4, die sich axial erstreckt, in den Düsenkopf 1 führbar ist.

20

Der Düsenkopf 1 ist mit mehreren, vorzugsweise gleichmäßig verteilten Reinigungsdüsen 5 versehen, die bei dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel stirnseitig angeordnet sind, sich in jedem Fall jedoch schräg zur Längsachse erstrecken, so daß das Medium bei Betrieb schräg nach unten gerichtet austritt. Der Winkel, unter dem die Reinigungsdüsen 5 zur Längsachse angeordnet sind, beträgt vorzugsweise 30°-55°

25

Weiter geht der Düsenkopf 1 in einen Schaft 2 über, der in der Außenhülse 3 gelagert ist, wozu Lager 10 in Form von jeweils zwei Radial- und Axiallagern, letztere vorzugsweise als Zylinderrollenlager, vorgesehen sind.

30



Zusätzlich zu den dargestellten Reinigungsdüsen 5 können im Düsenkopf 1 nicht dargestellte Zusatzdüsen ebenfalls zur Reinigung angeordnet sein, die ebenso wie die Reinigungsdüsen 5 zentrisch und schräg zur Längsachse ausgerichtet sind, jedoch in ihrer Schräglage den Reinigungsdüsen 5 gegenüber entgegengesetzt nach oben gerichtet verlaufen, in vorteilhafter Weise unter einem Winkel von 45°-60°.

Der Düsenkopf 1 weist überdies Rotationsdüsen 6 auf, die paarweise exzentrisch gegenüber liegend angeordnet und seitlich ausgerichtet sind. Im vorliegenden Fall stehen die Achsen der Rotationsdüsen 6 rechtwinklig zur Längsachse des Düsenkopfes 1.

Durch die paarweise, entgegengesetzt ausgerichtete Positionierung der Rotationsdüsen 6 wird bei Austritt des Mediums ein Drehmoment erzeugt, durch das der Düsenkopf 1 in Rotation versetzt wird.

Aus der Figur 1 ist weiter ersichtlich, daß die Lager 10 in Richtung des Düsenkopfes 1 durch eine Dichtung geschützt sind, die einerseits an der Außenhülse 3 und andererseits am Schaft 2 anliegt.

Für eine einwandfreie Drehung des Düsenkopfes 1 ist zwischen der Stirnseite der Außenhülse 3 und dem Düsenkopf 1 ein Spalt 8 vorgesehen. Durch einen Wasser-  
austritt 7, der über die Zuführbohrung 4 ebenfalls mit dem unter Druck stehenden Wasser gespeist wird, wird in dem Spalt 8 eine Flüssigkeitsbarriere aufgebaut, durch die wirksam verhindert wird, daß von außen Schmutz in den Bereich der Dichtung 9 eintreten kann.

An dem dem Düsenkopf 1 gegenüber liegenden Ende der Außenhülse 3 sind Spüldüsen 12 vorgesehen, die schräg gestellt und in entgegengesetzter Richtung der Reinigungsdüsen 5 unter einem Winkel von 45°-80° verlaufen.

Aus diesen Spüldüsen 12 tritt ebenfalls mit Druck beaufschlagtes Wasser aus, so daß durch den entstehenden Rückstoß zum einen ein axialer Vortrieb der gesamten Reinigungseinrichtung und zum anderen ein Ausfördern des von den Reinigungsdüsen 5 gelösten Schmutzes erzielt wird.

5

In der Figur 2 ist weiter zu erkennen, daß eine Wirbelstrombremse 13 vorgesehen ist, mit der eine konstante Drehzahl des Düsenkopfes 1 erreichbar ist.

10

Diese Wirbelstrombremse 13 weist einen Innenring 15 auf, der auf dem Schaft 2 festgesetzt ist und somit als Rotor fungiert. Der Außendurchmesser des Innenringes 15 ist dabei gleich groß oder größer als der des Schaftes 2. Dadurch wird eine axiale Sicherung des Düsenkopfes 1 für den Fall erreicht, daß bspw. Verschraubungen, mit denen der Düsenkopf 1 bzw. der Schaft 2 in der Außenhülse 3 befestigt ist, abreißen.

15

20

Vollständig gekapselte Magnete 14 umschließen den Innenring 15 axial zumindest teilweise und bilden einen Stator. Die Wirkung der Wirbelstrombremse 13 ist beeinflussbar durch Ringe 16, die den Innenring 15 umschließen und an denen die Magnete 14, d.h. der Stator, sich abstützen. Je nach Anzahl der Ringe 16 verändert sich die Überdeckungsfläche der Magnete 14 und des Innenringes 15, wodurch sich auch der Drehwiderstand des Innenringes 15 verändert.

25

Zwischen den Magneten 14 und den Ringen 16 einerseits und dem Innenring 15 andererseits ist ein Spalt 17 gebildet, durch den Leckagewasser als Kühlung geführt wird, das durch eine Austrittsöffnung 26 nach außen geleitet wird.

30

Hinsichtlich der Anordnung der Spüldüsen 12 besteht grundsätzlich auch die Möglichkeit, diese im Bereich des Düsenkopfes 1 anzuordnen, so daß sie gleichfalls mit rotieren.

In der Figur 3 ist eine Ausführungsvariante der Erfindung dargestellt, bei der der Düsenkopf 1 einen axial verschiebbaren, zentrisch angeordneten federbelasteten Stößel aufweist, der den Düsenkopf 1 stirnseitig überragt.

5      Gegenüber liegend ist eine Druckfeder 20 angeordnet, die sich einerseits am Grund einer Ausnehmung 27 des Düsenkopfes 1, an der im übrigen ein Stößelkörper 28 axial verschiebbar geführt ist, und andererseits an diesem Stößelkörper 28 abstützt.

10      Konzentrisch zum Stößel 18 sind Strahldüsen 19 angeordnet, die, ebenso wie die Reinigungsdüsen 5, schräg nach außen gerichtet sind.

15      Im Funktionsfall, wenn der Stößel 18 auf ein Hindernis, beispielsweise eine Verstopfung in einem Innenrohr einer Gas- oder Ölförderbohrung trifft, wird dieser bei dem weiteren axialen Vorschub der Reinigungseinrichtung relativ zu dem Düsenkopf 1 gegen die Kraft der Druckfeder 20 nach innen verschoben.

20      Dabei werden die Zuführungen zu den Reinigungsdüsen 5 und gegebenenfalls zu den Rotationsdüsen 6, die ansonsten über Kanalbohrungen 22 mit der Zuführbohrung 4 in Verbindung stehen, durch den Stößelkörper 28 verschlossen, während ein Durchfluß zu den Strahldüsen 19 freigelegt wird, wobei das aus der Zuführbohrung 4 strömende Wasser über Kanalbohrungen 21 in die Strahldüsen 19 geleitet wird.

25      Sobald die auf den Stößel 18 einwirkende Reaktionskraft, beispielsweise durch Beseitigung der Verstopfung mittels der Strahldüsen 19, nachläßt, verschiebt sich aufgrund der Federkraft und der Druckkraft des Mediums der Stößel in seine die Strahldüsen 19 verschließende Nichtfunktionsstellung. Der Durchgang zu den Reinigungsdüsen 5 bzw. Rotationsdüsen 6 hingegen wird wieder freigegeben, indem die Kanalbohrungen 22 in Deckung mit den Zuführungen zu den genannten Düsen liegen.

30

Zur Beseitigung von Verstopfungen im Innenrohr kann statt der oder in Kombination mit den Strahldüsen 19 eine zentrale Düse vorgesehen sind.

5 Die Figur 4 zeigt eine konstruktive Weiterbildung der Erfindung, bei der der Schaft 2 aus zwei Schaftteilen 23, 24 besteht, die axial verschiebbar zueinander, jedoch verdrehsicher miteinander verbunden sind, so daß der Schaft 2 funktional als einstückig zu betrachten ist

10 Im Bereich der Zuführbohrung 4 ist zwischen den beiden Schaftteilen 23, 24 eine Kammer 25 gebildet, die über einen Dämpfungsspalt 30 mit einer Dämpfungskammer 29 in Verbindung steht, so daß im Betrieb beide Kammern mit Wasser gefüllt sind.

15 Bei einer auf den Düsenkopf und damit auf das Schaftteil 24 einwirkenden Stoßbelastung wird das Schaftteil 24 axial relativ zu dem Schaftteil 23 verschoben unter gleichzeitigem Auspressen des Wassers in der Dämpfungskammer 29 durch den Dämpfungsspalt 30 hindurch in die Kammer 25, wodurch eine optimale Stoßdämpfung erreicht wird.

**Bezugszeichenliste**

- |    |    |                   |
|----|----|-------------------|
|    | 1  | Düsenkopf         |
|    | 2  | Schaft            |
|    | 3  | Außenhülse        |
| 5  | 4  | Zuführbohrung     |
|    | 5  | Reinigungsdüse    |
|    | 6  | Rotationsdüse     |
|    | 7  | Wasseraustritt    |
|    | 8  | Spalt             |
| 10 | 9  | Dichtung          |
|    | 10 | Lager             |
|    | 11 | Innengewinde      |
|    | 12 | Spüldüse          |
|    | 13 | Wirbelstrombremse |
| 15 | 14 | Magnet            |
|    | 15 | Innenring         |
|    | 16 | Ring              |
|    | 17 | Spalt             |
|    | 18 | Stößel            |
| 20 | 19 | Strahldüse        |
|    | 20 | Druckfeder        |
|    | 21 | Kanalbohrung      |
|    | 22 | Kanalbohrung      |
|    | 23 | Schaftteil        |
| 25 | 24 | Schaftteil        |
|    | 25 | Kammer            |
|    | 26 | Austrittsöffnung  |
|    | 27 | Ausnehmung        |
|    | 28 | Stößelkörper      |
| 30 | 29 | Dämpfungskammer   |
|    | 30 | Dämpfungsspalt    |

### Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung zum Reinigen eines in eine Gas- oder Ölförderbohrung eingelassenen Innenrohres, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit einer Hohlstange, in der ein mit Druck beaufschlagtes Medium führbar ist, eine Reinigungseinrichtung fest verbunden ist, die einen drehbaren Düsenkopf, mit schräg zur Längsachse angeordneten Reinigungsdüsen (5) und seitlichen, exzentrisch ausgerichteten Rotationsdüsen (6), sowie entgegengesetzt schräg zu den Reinigungsdüsen (5) verlaufende Spüldüsen (12) aufweist.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reinigungsdüsen (5) an der Stirnseite des Düsenkopfes angeordnet sind.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reinigungsdüsen (5) an der Mantelseite des Düsenkopfes vorgesehen sind.
- 20 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reinigungsdüsen (5) im gleichen Winkelabstand zueinander angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rotationsdüsen (6) rechtwinklig zur Längsachse des Düsenkopfes (1) angeordnet sind.
- 25 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Rotationsdüsen (6) vorgesehen sind, die achsparallel verlaufend an gegenüber liegenden Seiten angeordnet sind.
- 30 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Düsenkopf (1) Zusatzdüsen vorgesehen sind, die zentrisch und schräg, hierbei entgegengesetzt zu den Reinigungsdüsen (5) verlaufend, ausgerichtet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reinigungsdüsen (5) unter einem Winkel von 30°-55° zur Längsachse verlaufen.
- 5 9. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spüldüsen (12) unter einem Winkel von 45°-80° zur Längsachse verlaufen.
- 10 10. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zusatzdüsen unter einem Winkel von 45°-60° zur Längsachse verlaufen
- 10 11. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkopf (1) mit einem Schaft (2) versehen ist, der drehbar in einer mit der Hohlstange verbundenen Außenhülse (3) gelagert ist.
- 15 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schaft mittels Radiallagern und mindestens zwei Axiallagern (10), vorzugsweise Zylinderrollenlagern, in der Außenhülse (3) gelagert ist.
- 20 13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenhülse (3) auf ihrer dem Düsenkopf (1) gegenüber liegenden Seite ein Innengewinde aufweist, das auf ein Außengewinde der Hohlstange aufgeschraubt ist.
- 25 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Innen- und Außengewinde in Richtung des Düsenkopfes (1) sich verjüngend konisch ausgebildet ist.
- 30 15. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem der Außenhülsenstirnseite benachbarten Bereich in dem Düsenkopf (1) zumindest ein Wasseraustritt (7) vorgesehen ist, der mit einer mediumführenden Zuführbohrung (4), die sich zentrisch durch die Reinigungseinrichtung erstreckt, verbun-

den ist, wobei im Betrieb unter Ausfüllung eines Spaltes (8) zwischen dem Düsenkopf (1) und der Außenhülse (3) ein Teil des Mediums austritt.

5 16. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spüldüsen (12) in der gegenüber dem Düsenkopf (1) feststehenden Außenhülse (3) angeordnet sind und mit der Zuführbohrung (4) in Verbindung stehen.

10 17. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spüldüsen (12) im Düsenkopf (1) angeordnet sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Schaft (2) und der Außenhülse (3) eine Wirbelstrombremse (13) angeordnet ist.

15 19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Magnete (14) der Wirbelstrombremse (13) als Stator einen Innenring (15) als Rotor umgreifen, wobei der Innenring (15) verdrehsicher mit dem Schaft (2) verbunden ist.

20 20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch einen zwischen den Magneten (14) und dem Innenring (15) gebildeten Spalt (17) Kühlwasser führbar ist.

25 21. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Magnete (14) in einem Ring vollständig gekapselt sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innenring (15) von konzentrischen Ringen (16) umschlossen ist, an denen die Magnete (14) aufliegen und durch die, je nach Anzahl, der Überdeckungsbereich der Magnete (14) mit dem Innenring (15) veränderbar ist.



23. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Außendurchmesser des Innenringes (15) gleich groß oder größer als der Durchmesser des Schaftes (2) ist.
- 5 24. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schaft (2) aus zwei verdrehsicher miteinander verbundenen, axial zueinander bewegbaren Schaftteilen (23, 24) besteht.
- 10 25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Schaftteilen (23, 24) eine Dämpfungskammer (29) vorgesehen ist, die mit einer Kammer (25) die ebenfalls zwischen den Schaftteilen (23, 24) gebildet ist, über einen Dämpfungsspalt (30) verbunden ist.
- 15 26. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Düsenkopf (1) bzw. dem Schaft (2) und der Außenhülse (3) Lager (10) aus einem rostfreien Stahl vorgesehen sind, die durch Wasser kühlbar sind.
- 20 27. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkopf (1) mit einem axial verschiebbar geführten, federbelasteten Stößel (18) versehen ist, der in einer Endstellung über die Stirnseite des Düsenkopfes (1) hinausragt.
- 25 28. Vorrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Düsenkopf (1) eine Druckfeder (20) vorgesehen ist, die sich einerseits am Grund einer Ausnehmung (27) des Düsenkopfes (1) und andererseits an der Stirnseite eines Stößelkörpers (28) abstützt.
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stößel (18) konzentrisch angeordnet ist.
- 30 30. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß konzentrisch um den Stößel (18) Strahldüsen (19) vorgesehen sind, die mit der Zu-

föhrbohrung (4) verbunden sind, wobei in entlasteter Stellung des Stößels (18) eine Mediumzufuhr zu den Strahldüsen (19) unterbrochen ist.

5 31. Vorrichtung nach Anspruch 27 oder 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Stößelkörper (28) Kanalbohrungen (22) vorgesehen sind, durch die in ausgefahrener Stellung des Stößels (18) eine Verbindung zwischen der Zuföhrbohrung (4) und den Reinigungsdüsen (5) und/oder den Rotationsdüsen (6) hergestellt ist.

10 32. Vorrichtung nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß in eingefahrener Stellung des Stößels (18) die Verbindung zwischen der Zuföhrbohrung (4) und den Reinigungsdüsen (5) und/oder den Rotationsdüsen (6) durch den Stößelkörper (28) unterbrochen ist.

15 33. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkopf (1) stirnseitig eine hinsichtlich des Mediumaustritts steuerbare Zentraldüse aufweist.

### Zusammenfassung

5 Eine Vorrichtung zum Reinigen eines in eine Gas- oder Ölförderbohrung eingelassenen Innenrohres ist so ausgebildet, daß mit einer Hohlstange, in der ein mit Druck beaufschlagtes Medium, vorzugsweise Wasser, führbar ist, eine Reinigungseinrichtung fest verbunden ist, die einen drehbaren Düsenkopf (1), mit schräg zur Längsachse angeordneten Reinigungsdüsen und seitlichen, exzentrisch ausgerichteten Rotationsdüsen (6) und entgegengesetzt schräg zu den Rotationsdüsen (6) verlaufende Spüldüsen aufweist.

Figur 1

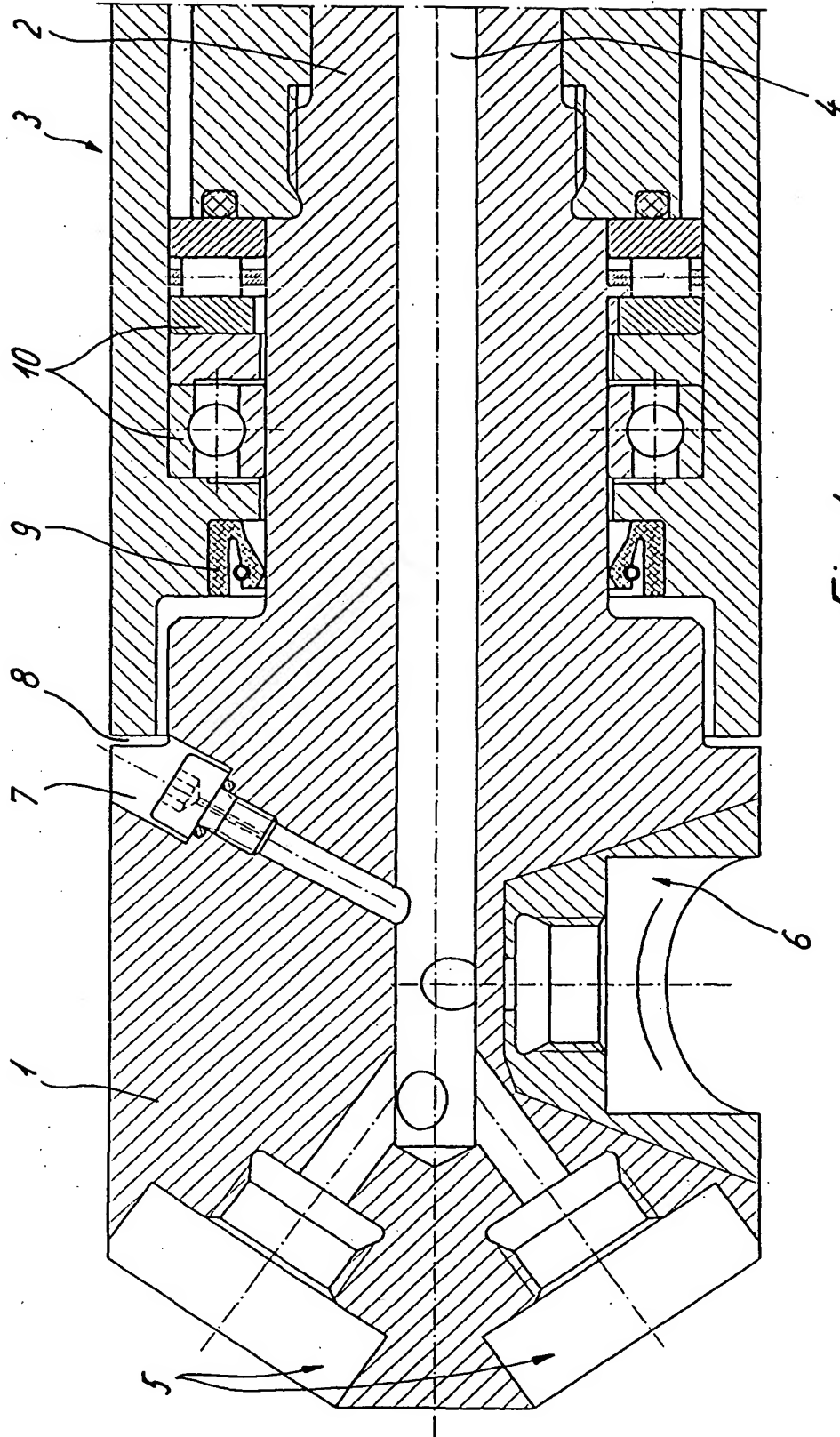


Fig. 1

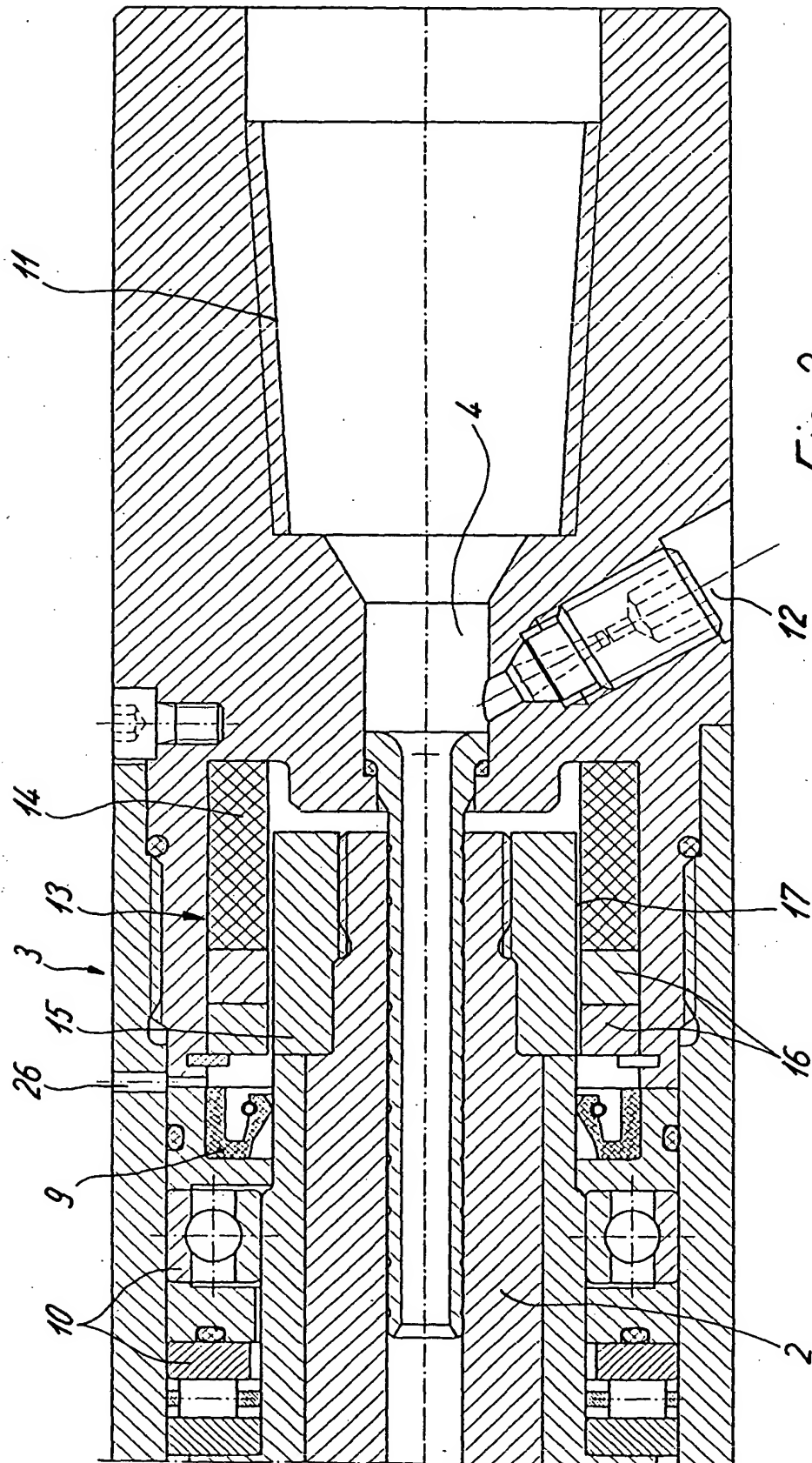
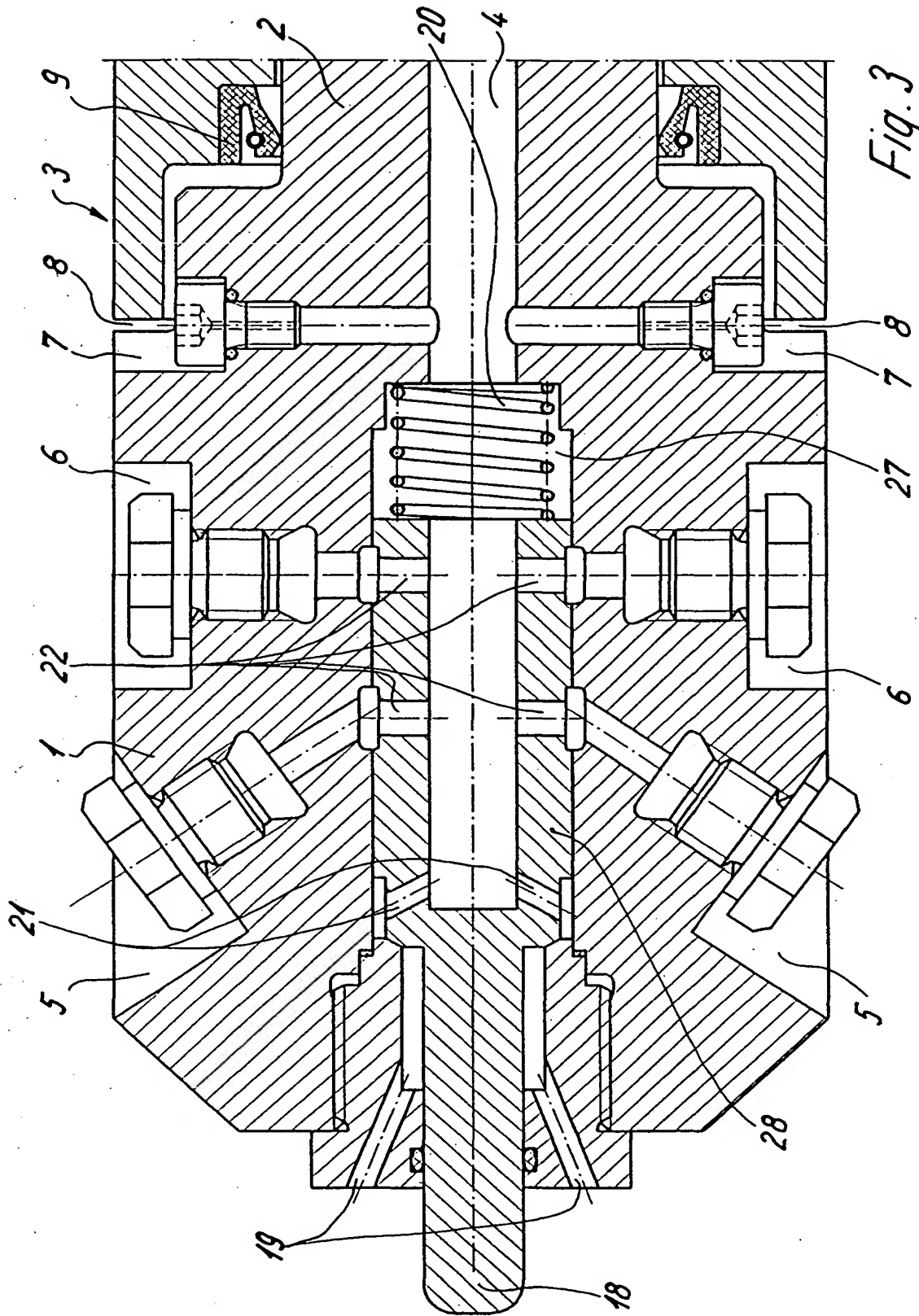


Fig. 2



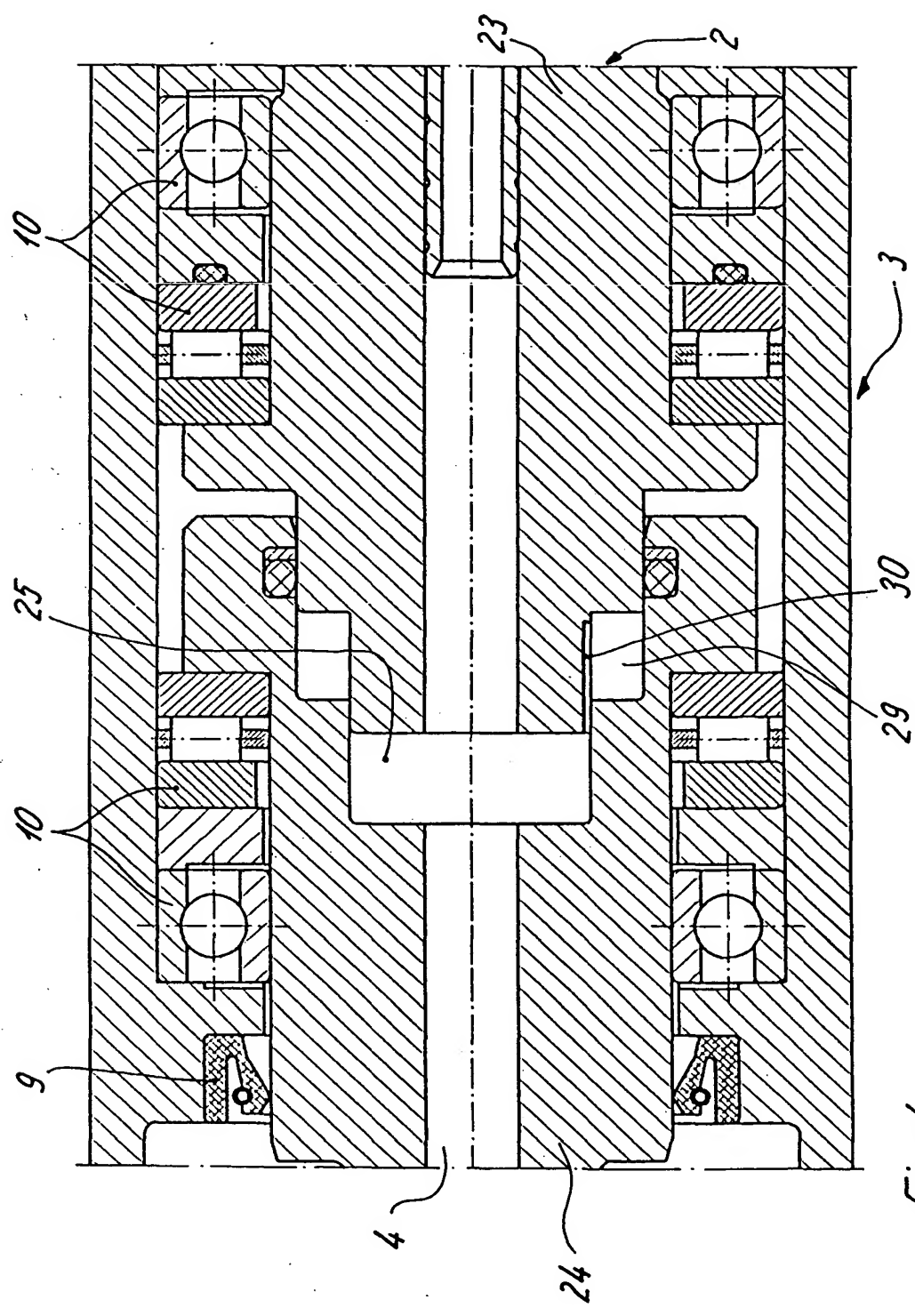


Fig. 4